

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. September 2004 (30.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/083569 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **E04H 15/20**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000112

(22) Internationales Anmeldedatum:  
2. März 2004 (02.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
2003 493/03 21. März 2003 (21.03.2003) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **PROSPECTIVE CONCEPTS AG** [CH/CH];  
Flughofstrasse 41, Glattbrugg 8152 (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PEDRETTI, Mauro**  
[CH/CH]; Via Croce 1, Biasca 6710 (CH).

(74) Anwalt: **SALGO, Reinhold, C.**; Rütistrasse 103, Wald ZH  
8636 (CH).

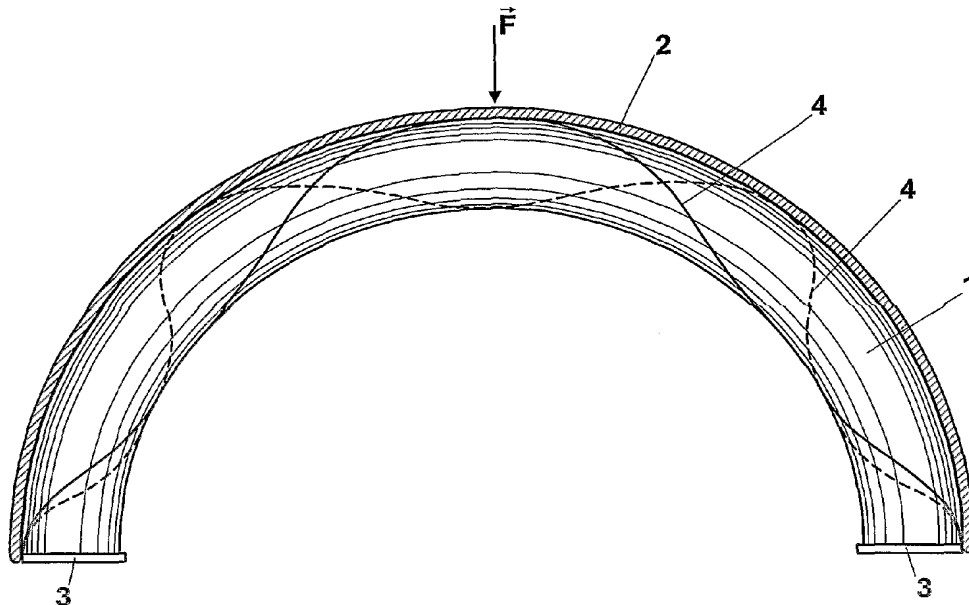
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BOW-LIKE SUPPORT CONSISTING OF A PNEUMATIC STRUCTURAL ELEMENT

(54) Bezeichnung: BOGENARTIGER TRÄGER AUS EINEM PNEUMATISCHEN BAUELEMENT



(57) Abstract: The inventive bow-like support consists of a gastight skin (1), which is subjected to the action of pressure medium and to which a plate-like and flexible compression member (2) is attached in an all-over manner. Said compression member is joined in a non-positive manner to each node element (3) at each of its ends. At least one pair of tensile bands (4) are also joined in a non-positive manner to both node elements (3) and they are placed around the skin (1) at least once while extending in opposite spiraling directions and are then tensioned. When loaded by a force F, the compression member (2) stabilized by the skin (1) is subjected to the action of compressive stress, and the tensile bands (4) are subjected to tensile stress.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/083569 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Der erfindungsgemäße bogenartige Träger besteht aus einer druckmittelbeaufschlagten gasdichten Hülle (1), auf welcher ein plattenartiger und für sich flexibler Druckstab (2) vollflächig befestigt ist. Dieser ist mit je einem Knotenelement (3) an jedem seiner Enden kraftschlüssig verbunden. Eben falls Mit den beiden Knotenelementen (3) ist mindestens eine Paar von Zugbändern (4) ebenfalls kraftschlüssig verbunden und in gegenläufigem Schraubungssinne mindestens einmal um die Hülle (1) herumgelegt und gespannt. Bei Belastung durch eine Kraft F wird der durch die Hülle (1) stabilisierte Druckstab (2) auf Druckspannung und die Zugbänder (4) auf Zugspannung belastet.

## **Bogenartiger Träger aus einem pneumatischen Bauelement**

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Bauwerke, welche  
5 aus oder mit pneumatischen Bauelementen errichtet werden,  
nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Solche Bauwerke  
oder Konstruktionen sind mehrere bekannt, beispielsweise aus  
US 3,894,307 (D1) hinsichtlich Brückenbauten, und FR 2 741  
373 (D2) und EP 1 191 168 (D3) hinsichtlich mehr zeltartiger  
10 Bauwerke. Mit Blick auf strukturelle Elemente der vorliegen-  
den Erfindung stellt WO 01/73245 (D4) den nächstliegenden  
Stand der Technik dar.

Die in D1 offenbarte Brücke weist, wie jedes so geartete Bau-  
werk, zwar eine auf Druckkräfte beanspruchte Brückenplatte  
15 und auf Zugkräfte beanspruchte Zugbänder auf; ferner sind  
pneumatische Elemente vorhanden. Diese letzteren üben jedoch  
lediglich Stützfunktionen aus, ohne weiter stabilisierend be-  
anspruchung zu werden.

In D2 sind druckbeaufschlagbare begrenzt dehnbare Rohre of-  
20 fenbart, welche mittels eines einseitig entlang einer Mantel-  
linie aufgebracht und auf Zugkräfte beanspruchten Bandes in  
ihrer Dehnbarkeit begrenzt werden. Bei Druckbeaufschlagung  
ergibt sich wegen des so entstehenden und pro Längeneinheit  
konstanten Biegemomentes ein Kreissegment. Damit sollen Tra-  
25 gelemente für Zeltbahnen gefertigt werden. Mit den genannten  
Bändern wird jedoch lediglich die Form der angestrebten Bögen  
definiert, ohne dass die Steifigkeit und Tragkraft der be-  
schriebenen pneumatischen Elemente erhöht werden kann.

D3 beschreibt ein Fachwerk aus aufblasbaren Rohren, dessen  
30 Tragkraft und Steifigkeit lediglich durch Fachwerkeigenschaf-  
ten definiert wird. Abgesehen von textiltechnischen Überle-  
gungen werden keine Massnahmen beschrieben, um die Biegestei-  
figkeit und die transversalen Tragkräfte der beschriebenen  
Rohre zu erhöhen.

35 Aus D4 ist bekannt, dass die dort offenbarten pneumatischen  
Elemente in beschränktem Masse bogenförmig ausgeführt werden  
können. Hingegen bleibt offen, wie stark gebogene Elemente  
ausgeführt werden können.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung von pneumatischen Bauelementen, welche im druckmittelbeaufschlagten Zustande biegesteif sind, in verschiedenster Weise bogenförmig gestaltet werden können und dabei grosse Knicklasten aufzunehmen im Stande sind.

Die Lösung der gestellten Aufgabe ist wiedergegeben im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 hinsichtlich ihrer wesentlichsten Merkmale, in den weiteren Ansprüchen hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausbildungen. Anhand der beigefügten Zeichnungen wird der Erfindungsgegenstand näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines tragende bogenartige Trägers,

Fig. 2a, b zwei Querschnitte eines flexiblen pneumatischen Bauelementes,

Fig. 3a-e einen ersten Weg zur Fertigung eines erfindungsgemässen tragenden bogenartige Trägers,

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel,

Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel,

Fig. 6 eine Anwendung des erfindungsgemässen bogenartige Trägers,

Fig. 7 einen zweiten weg zur Fertigung eines erfindungsgemässen tragenden bogenartige Trägers,

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen pneumatischen Bauelementes. Es besteht aus einer luftdichten Hülle 1 aus textilem Material. Diese kann entweder durch eine vorzugsweise innere Beschichtung (nicht dargestellt) gedichtet oder, im Sinne von Funktionstrennung, mehrschichtig aufgebaut sein; beispielsweise ist in die textile

Hülle 1 ein flexibler oder elastischer und gasdichter Schlauch eingelegt (ebenfalls nicht dargestellt), wie aus D4 bekannt. Auf dem Aussenbogen des hier bogenförmigen pneumatischen Bauelementes ist ein Druckstab 2 befestigt, vorzugsweise so, dass er auf seiner ganzen Länge und Breite mit dem Material der Hülle 1 verklebt oder verschweisst ist oder durch andere Massnahmen so verbunden ist, dass er die Umlaufspannung  $\sigma_u$  übernehmen kann. Der Druckstab 2 endet in zwei Knotenelementen 3, mit welchen er kraftschlüssig verbunden ist.

10 In den Knotenelementen 3 ist mindestens ein Paar von Zugbändern 4 ebenfalls kraftschlüssig befestigt. Lediglich zur bessern Sichtbarkeit sind die Zugbänder 4 durch verschiedene Signaturen dargestellt.

Wird das bogenförmige pneumatische Bauelement durch eine Kraft - in Fig. 1 durch einen Vektorpfeil  $\vec{F}$  symbolisiert - belastet, so wird das Bogenäussere zusätzlich auf Druck belastet, wobei der Druckstab 2 diesen Druck aufnimmt und durch die druckmittelbeaufschlagte Hülle 1 und die - Zugkräfte ausübenden - Zugbänder 4 in seinem Biege- und Knickverhalten

20 stabilisiert ist. Das bogenförmige pneumatische Bauelement gemäss Fig. 1 kann mit geeigneten, an den Knotenelementen 3 befestigten und an sich bekannten Stütz- oder Fusselementen als Tragebogen für eine Überdachung eingesetzt werden, wie an sich bekannt. Selbstverständlich ist es möglich, hierzu am

25 Druckstab geeignete Elemente anzubringen, die gestatten eine solche erfindungsgemässe Überdachung in einer, auf der Ebene des Bogens gemäss Fig. 1 senkrecht stehenden Richtung, praktisch unbeschränkt zu verlängern. Dazu wird eine Vielzahl von bogenförmigen pneumatischen Bauelementen gemäss Fig. 1 entweder parallel zueinander oder in einer sonst geeigneten Auf-

30 stellung mit einander zu verbinden und mit einer passend geschnittenen Plane zu überziehen.

Fig. 2a, b sind Darstellungen des erfindungsgemässen flexiblen pneumatischen Bauelementes im Querschnitt; Fig. 2a zeigt es im schlaffen, Fig. 2b im druckluftbeaufschlagten Zustand. Das pneumatische Bauelement besteht aus der flexiblen Hülle 1, auf welche einseitig der Druckstab 2 in der Form einer flexiblen Platte aus einem druckfesten Material beispielsweise vollflächig aufgeklebt ist.

Im unaufgeblasenen Zustand ist der Druckstab 2 flach, was gestattet, das pneumatische Bauelement einzurollen und im eingerollten Zustand zu transportieren. Wird das leere und schlaffe - und allenfalls eingerollte - pneumatische Bauelement nun mit Druckluft über ein Ventil 6 beaufschlagt, so entrollt es sich zuerst und nimmt dann im ausgerollten, jedoch noch schlaffen Zustand langsam die in Fig. 2b gezeigte Querschnittsform an. Dabei wird der Druckstab 2 in die gezeigte Form eines Zylindersegmentes gebogen. Gleichzeitig wird auf der Hülle eine tangential Umlaufspannung  $\sigma_u$  aufgebaut, wobei gilt

$$\begin{aligned} \sigma_u &= p \cdot R \text{ [N/m]} \\ p &= \text{Innendruck des pneumatischen Bauelementes [N/m}^2\text{]} \\ R &= \text{Radius des pneumatischen Bauelementes [m]} \end{aligned}$$

Diese Zugspannung  $\sigma_u$  überträgt sich über die Verbindung des Druckstabes 2 mit der Hülle 1 auf den Druckstab 2, dergestalt dass auch dieser von  $\sigma_u$  gespannt ist. Dadurch wird das Flächenträgheitsmoment des Druckstabes erhöht und die Knicklast vergrössert.

Zur Herstellung eines bogenartigen Trägers gemäss Fig. 1 aus einem pneumatischen Bauelementes wird beispielsweise so vorgegangen, wie anhand der Fig. 3a - e beschrieben ist.

Der bogenartige Träger gemäss Fig. 1 ist als flexibles Bauelement konzipiert, welches im leeren - also drucklosen - Zustand platzsparend gefaltet oder gerollt werden kann. Ferner

liegt es im Erfindungsgedanken, ein solches Bauelement gebrauchsfertig auf einer Baustelle anliefern zu können. Dies ist mit einem Druckstab 2 möglich, welcher durch die Verformung der Hülle 1 vom leeren zum druckbeaufschlagten Zustande  
5 sein Flächenträgheitsmoment wegen der Biegung ändert.

In einem ersten Arbeitsgang wird die luftdichte Hülle 1 auf den vorgesehenen Betriebsdruck gebracht, wodurch ihre Länge durch die Dehnung des textilen Materials um einen Betrag  $\Delta l$  zunimmt (Fig. 3a, b). Anschliessend wird die druckbeaufschlagte Hülle 1 über eine Schablone 5 in die beabsichtigte  
10 Form - hier ein Halbkreis - gebracht und mit an sich bekannten Mitteln fixiert. Mit verschiedenen Schablonen 5 können selbstverständlich mannigfaltige Bogenformen gebildet werden. Beispielsweise Bogen mit variablen Biegeradien, mit geraden Schenkeln wie in Fig. 7, aber auch asymmetrische Bogen, deren  
15 Schenkel nicht spiegelsymmetrisch sind. Im in Fig. 3d dargestellten Schritt wird der vorgebogene Druckstab 2 mit der Hülle 1 verklebt oder verschweisst und mit den vorgesehenen Knotenelementen 3 verbunden. Die Zugbänder 4 werden anschliessend ebenfalls an den Knotenelementen befestigt, um die Hülle 1 herumgelegt und gespannt, wodurch die Form des hier bogenartigen Trägers festgelegt ist. Um ein Verschieben der  
20 Zugbänder 4 speziell im entlasteten Zustand des Bauelementes zu vermeiden können die Zugbänder 4 mindestens punktuell gegenseitig, mit der Hülle 1 und/oder dem Druckstab 2 fest verbunden werden. Im Anschluss daran kann die Hülle 1 wieder druckentlastet werden.

Soll der bogenartige Träger, dessen Herstellung in Fig. 3a - e dargestellt ist, mit einem Druckstab 2 auf der Bogeninnenseite versehen werden, wie in Fig. 4 dargestellt, so können  
30 die Verfahrensschritte von Fig. 3c, d entsprechend vertauscht werden. Zuerst wird der vorgebogene Druckstab 2 auf die Scha-

blone 5 gebracht und anschliessend die druckbeaufschlagte Hülle 1 mit dem Druckstab 2 verklebt.

Durch Anbringen des Druckstabes 2 an der Innenseite des bogenartigen Trägers, wird die Dehnbarkeit der Hülle 1 an der  
5 Innenseite eingeschränkt. Bei Druckbeaufschlagung kann sich so die Hülle nicht gleichmässig ausdehnen und der Bogen entsteht. Ist der Druckstab auf der Bogenaussenseite angebracht, werden bei Druckbeaufschlagung der Hülle 1 in den Zugbändern 4 Zugkräfte erzeugt, welche die Hülle 1 zusammen mit dem flexiblen Druckstab durchbiegen und den Bogen bilden.  
10

Ist, wie in Fig. 4 dargestellt, der Druckstab 2 auf der Bogeninnenseite angeordnet, so ist zur vektoriellen Nullsummenbedingung in den Knotenelementen 3 unter allen Lastverhältnissen notwendig, dass ein äusseres Zugband 8 die beiden Knotenelemente 3 verbindet. Werden die Enden des bogenartigen Trägers verankert, kann selbstverständlich auf das äussere Zugband verzichtet werden.  
15

Eine weitere Variante zum in Fig. 3a - e dargestellten Herstellungsverfahren eines bogenartigen Trägers ist in Fig. 5  
20 abgebildet. Hier ist sowohl aussen wie innen am bogenförmigen pneumatischen Bauelement ein Druckstab 2 angeordnet und mit den Knotenelementen 3 verbunden. Das äussere Zugband 8 kann daher entfallen. Der bogenartige Träger gemäss Fig. 5 ist sowohl auf positive als auch auf negative Biegemomente belastbar.  
25

Fig. 6 ist die schematische Darstellung eines erfindungsgemässen Brückenbogens. Um eine funktionelle aus pneumatischen Bauelementen bestehende Brücke aufzubauen, werden je nach geforderter Nutzlast, zwei bis mehr solcher bogenartiger Träger  
30 nebeneinander gelegt und mit bekannten Mitteln gegeneinander gesichert. Bei grossen Lasten ist der Einsatz eines äusseren Zugbandes 8 angezeigt, um die Kräfte im pneumatischen Bauelement im materialmässig beherrschbaren Rahmen zu halten. Das



Zugband 8 wird vorgespannt und der Druckstab in der Folge auf Druck belastet. Die bogenartigen Träger tragen gemeinsam eine Fahrbahnplatte derart, dass die Gewichtskräfte einer die Brücke überquerenden Last in die Druckstäbe eingeleitet werden und diese damit entlasten, sowie das äussere Zugband 8 weiter mit Zug belasten. Die Fahrbahnplatte wie auch alle bekannten Mittel aus Bauwesen und Maschinenbau sind in der Fig. 6 nicht dargestellt, da der Fachmann hiefür mannigfaltige Lösungen findet.

10 In Fig. 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Bauelementes dargestellt, in einem Ausschnitt aus einer Seitenansicht. Zwei Hüllen 1 mit je zwei Zugbändern 4 sind durch einen Rohrbogen 9 verbunden, welcher gleichzeitig als Knoten- und Verbindungselement dient. Der Druckstab 2  
15 verläuft von der einen Hülle 1 über den Rohrbogen 9 zur nächsten Hülle 1. Selbstverständlich ist es denkbar und im Erfindungsgedanken mitenthaltend, eine der Hüllen 1 - oder auch beide - an deren Ende wiederum mit einem gleichen Rohrbogen 9 zu versehen und den Druckstab 2 über diesen hinweg mit der  
20 weiteren Hülle 1 zu verbinden. Die einzelnen Hüllen 1 können bezüglich des Druckgases kommunizierend miteinander ausgeführt sein und stellen dann miteinander ein einziges Druckgefäss dar. Die andere erfindungsgemässe Lösung beruht darauf, jede Hülle 1 bezüglich des Druckgases von der benachbarten  
25 abzuschliessen, beispielsweise durch das Einziehen einer Trennwand (nicht dargestellt) in den Rohrbogen 9.

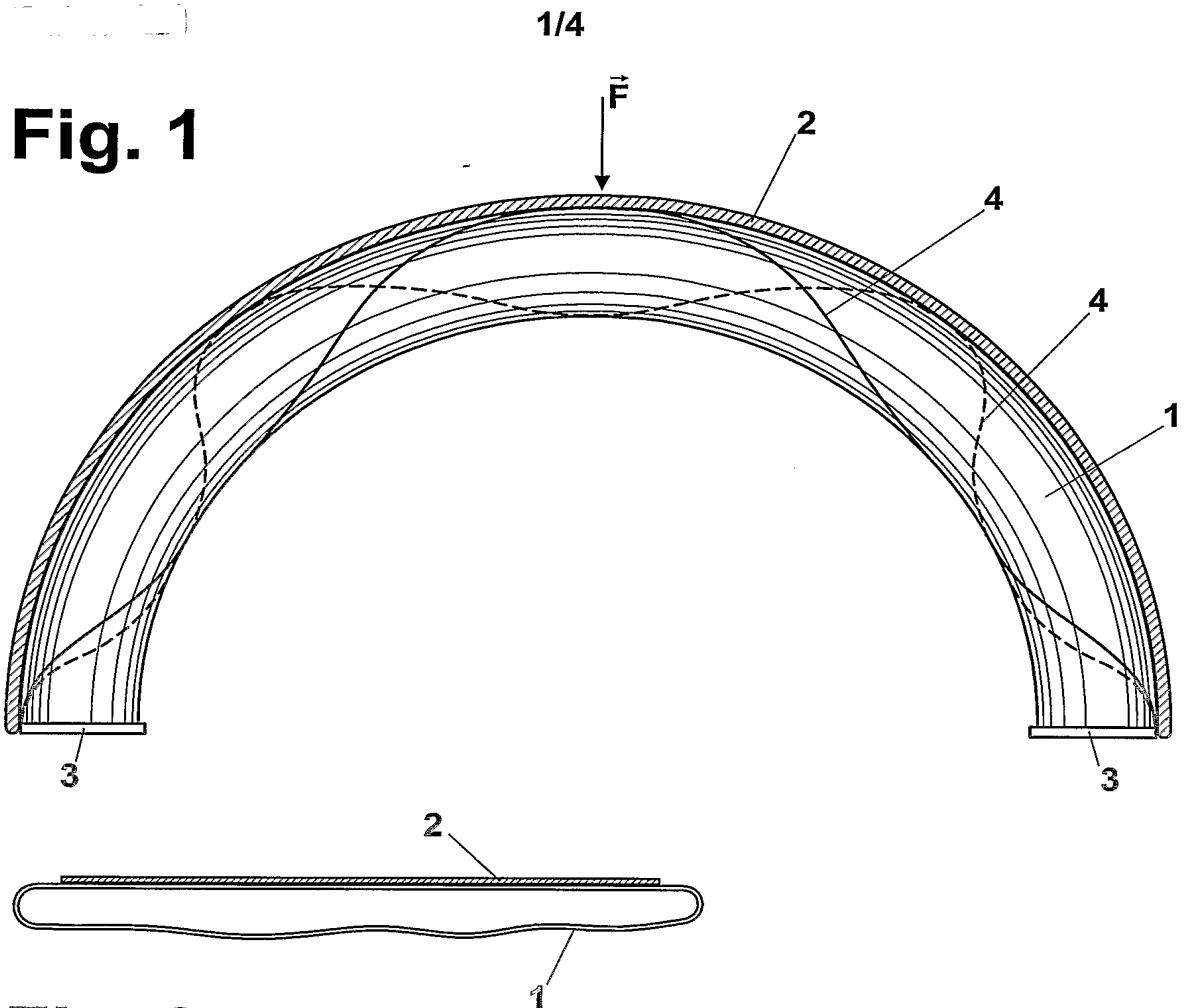
**Patentansprüche**

1. Bogenartiger Träger aus mindestens einem flexiblen pneumatischen Bauelement bestehend aus mindestens einer mit  
5 Druckgas beaufschlagbaren Hülle (1), mindestens einem Druckstab (2), mindestens je einem Paar von Zugbändern (4) sowie je zwei Knotenelementen (3), dadurch gekennzeichnet, dass
  - Mittel vorhanden sind, mit welchen das mindestens ei-  
10 ne flexible pneumatische Bauelement unter Druckbeaufschlagung die Form eines tragenden Bogens annimmt.
  - der mindestens eine Druckstab (2) biegeelastisch ist, plattenartige Form aufweist und fest mit der Hülle (1) verbunden ist,
  - 15 - im leeren Zustand des pneumatischen Bauelementes der Druckstab (2) flach und rollbar ist,
2. Bogenartiger Träger aus mindestens einem flexiblen pneumatischen Bauelement nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Druckstab (2) auf  
20 der Bogenaussenseite angebracht ist, und durch die Anordnung von mindestens einem Paar von Zugbändern (4) mit der Druckbeaufschlagung des pneumatischen Bauelementes Zugkräfte in den Zugbändern (4) erzeugt werden, so dass das  
25 pneumatische Bauelement die Form eines Bogens annimmt.
3. Bogenartiger Träger aus mindestens einem flexiblen pneumatischen Bauelement nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine flexible Druckstab  
30 (2) auf der Bogeninnenseite angebracht ist und damit die Dehnung der Hülle (1) an der Innenseite bezüglich der Aussenseite des Bogens eingeschränkt ist, dass das pneumatische Bauelement unter Druckbeaufschlagung die Form eines Bogens annimmt.
- 35 4. Bogenartiger Träger aus mindestens einem flexiblen pneumatischen Bauelement nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur vektoriellen Nullsummenbildung in

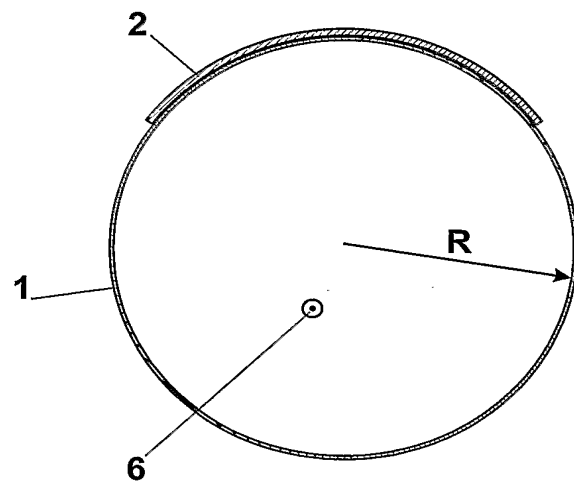
den Knotenelementen (3) unter allen Lastverhältnissen entweder ein äusseres Zugband (8) vorhanden ist oder die Enden des bogenartigen Trägers verankert sind.

- 5 5. Bogenartiger Träger aus mindestens einem flexiblen pneumatischen Bauelement nach Patentanspruch 2 und 3.
6. Bogenartiger Träger aus mindestens einem flexiblen pneumatischen Bauelement nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 - zwei Hüllen (1) mit je zwei Zugbändern (4) durch einen Rohrbogen (9) verbunden sind und im druckbeaufschlagten Zustand in einem durch den Rohrbogen (9) bestimmten Winkel zueinander stehen,
- 15 - der Druckstab (2) von der einen Hülle (1) über den Rohrbogen (9) zur nächsten Hülle (1) verläuft.
- die beiden Hüllen (1) einen zusammenhängenden oder zwei separate Druckkörper bilden.
- 20 7. Bogenartiger Träger aus mindestens einem flexiblen pneumatischen Bauelement nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Rohrbogen (9) mindestens drei Hüllen (1) verbinden.
- 25 8. Bogenartiger Träger aus mindestens einem flexiblen pneumatischen Bauelement nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Druckstab (2) ausserhalb oder innerhalb der Hülle (1) oder bei einer
- 30 mehrschichtigen Hülle (1) zwischen zwei Schichten der Hülle (1) angebracht sein kann.
9. Bogenartiger Träger aus mindestens einem flexiblen pneumatischen Bauelement nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugbänder (4) mindestens punktuell
- 35 fest fixiert sind.

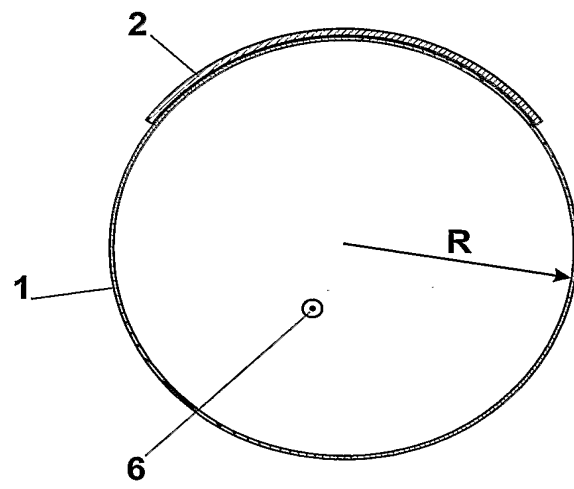
10. Pneumatische Brückentragkonstruktion, bestehend pneumatischen bogenartigen Trägern mit mindestens einer mit Druckgas beaufschlagbaren Hülle (1) und mindestens einem Druckstab (2) mit mindestens je einem Paar von Zugbändern (4) sowie je zwei Knotenelementen (3), dadurch gekennzeichnet, dass
- sie aus mindestens zwei gegeneinander gesicherten pneumatischen bogenartigen Trägern aufgebaut ist,
  - der mindestens eine Druckstab (2) biegeelastisch ist, plattenartige Form aufweist und fest mit der Hülle (1) verbunden ist,
  - im leeren Zustand des pneumatischen bogenartigen Trägers der Druckstab (2) flach und rollbar ist,
- pro pneumatischem bogenartigem Träger mindestens ein äusseres Zugband (8) vorhanden ist, das zwischen den zwei Knotenelementen (3) verläuft und den Druckstab (2) des pneumatischen bogenartigen Trägers vorspannt.

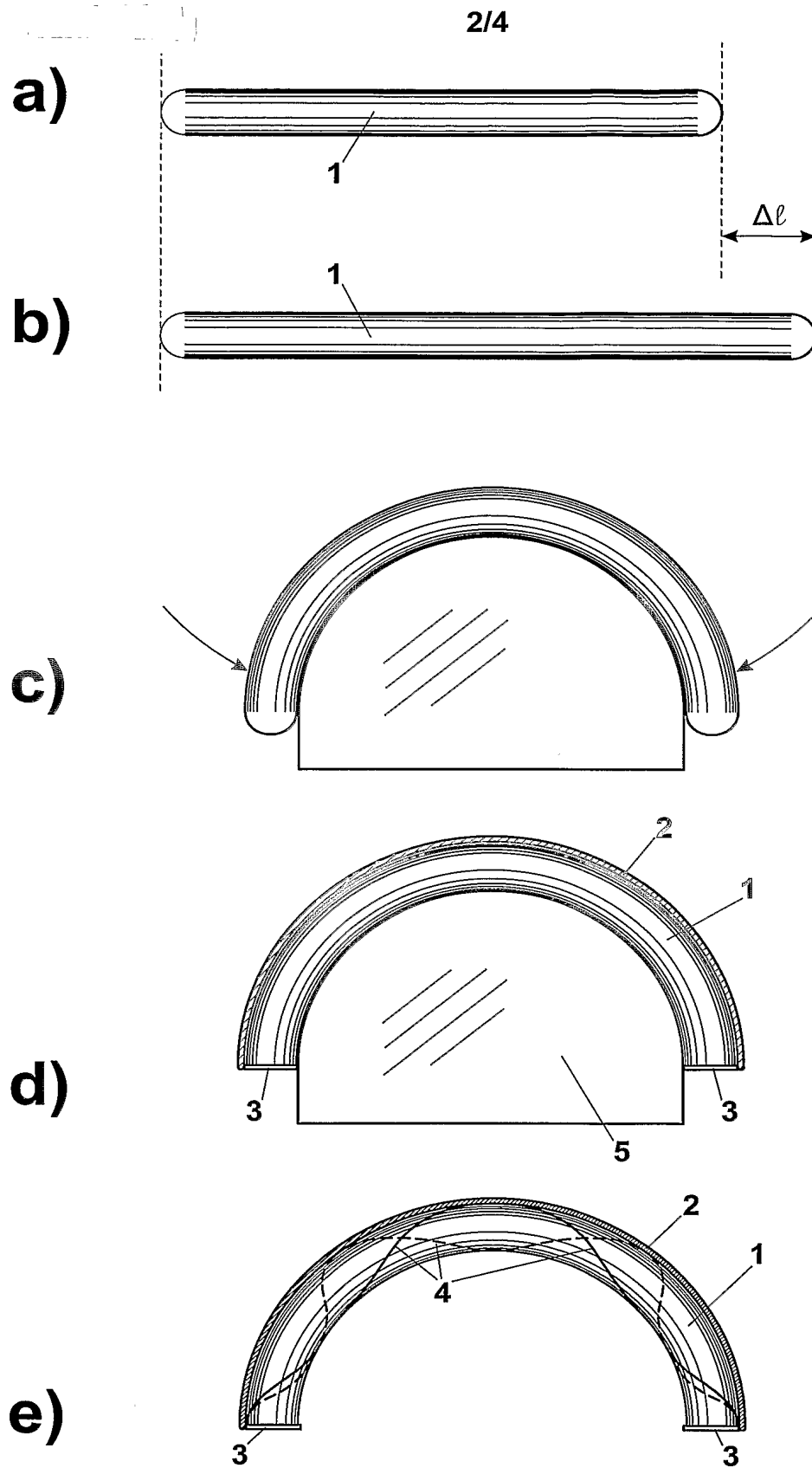


**Fig. 2a**



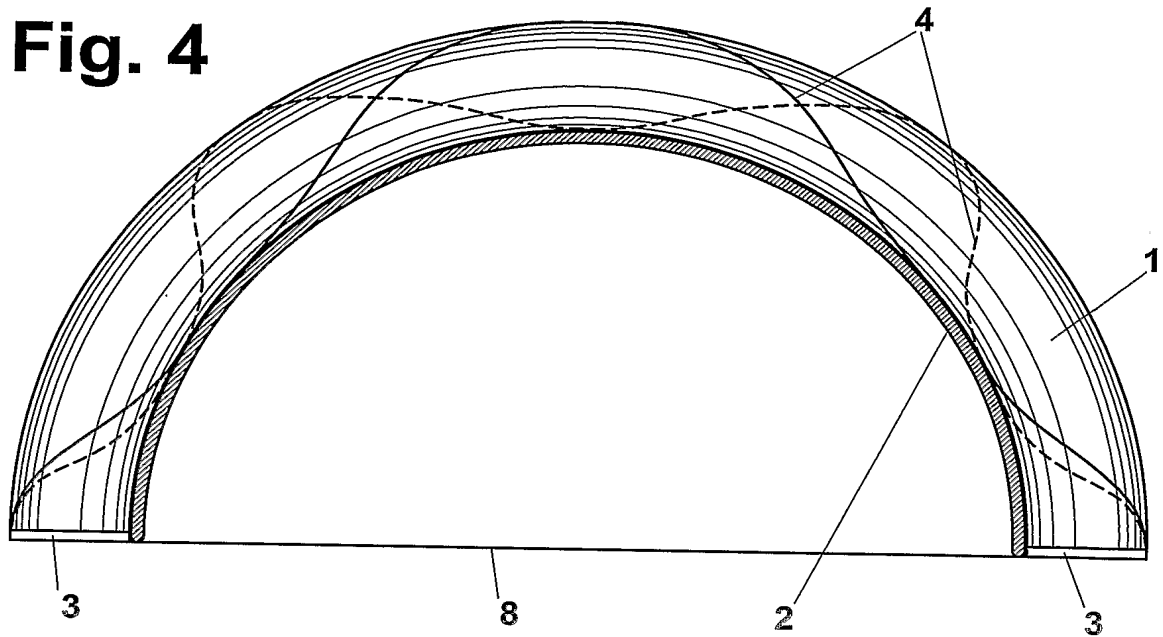
**Fig. 2b**



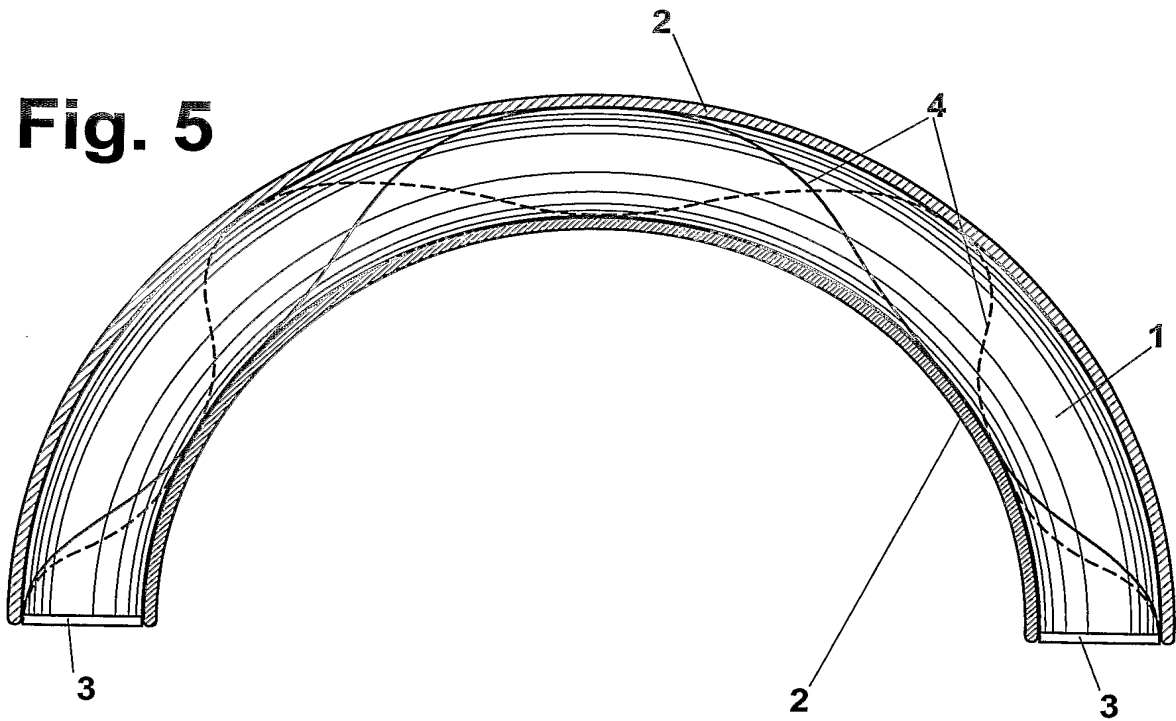
**Fig. 3**

3/4

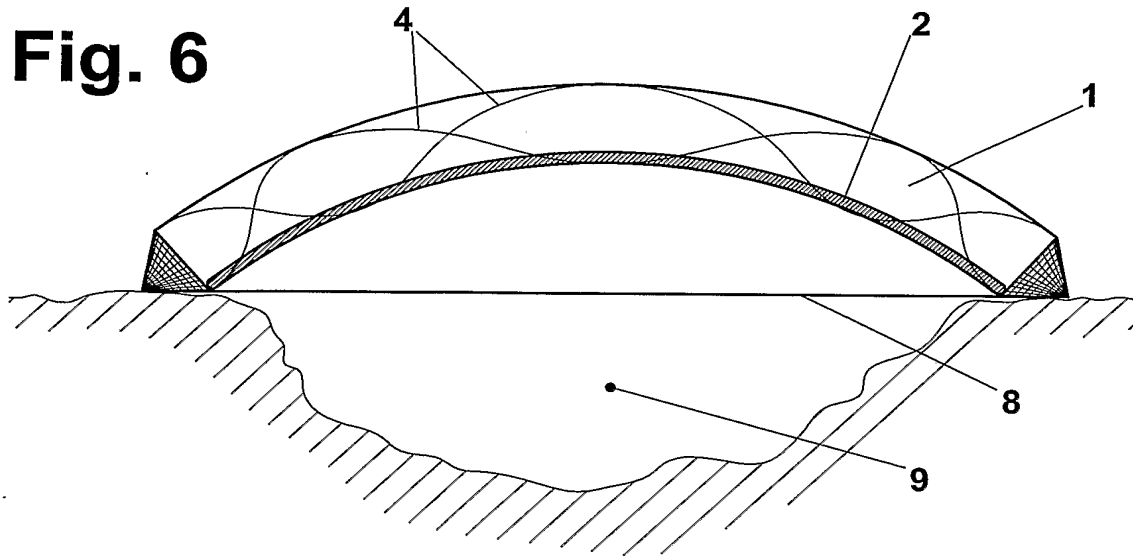
**Fig. 4**



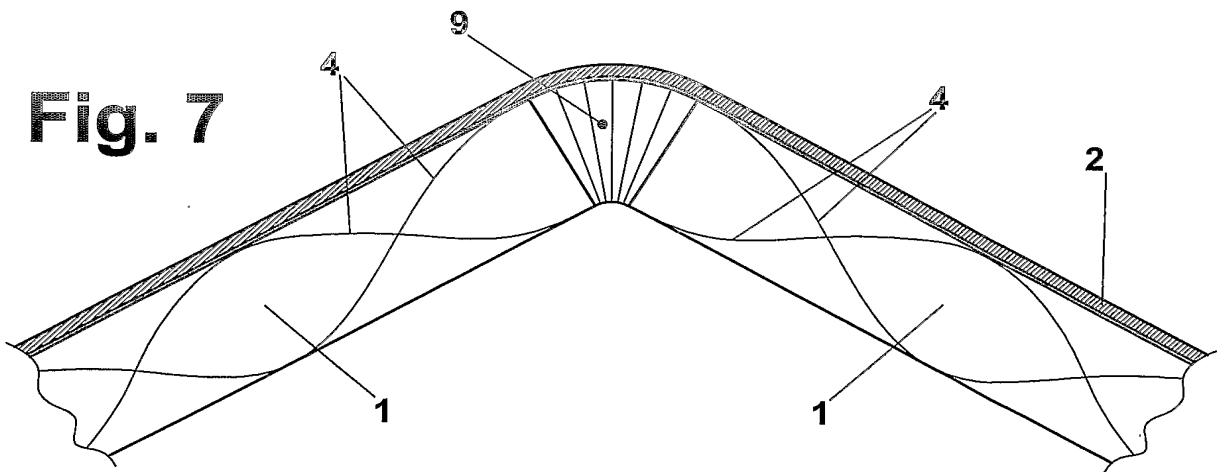
**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH2004/000112

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 E04H15/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E04H E01D B64D B63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/73245 A (PEDRETTI MAURO) 4 October 2001 (2001-10-04) cited in the application the whole document ---	1
A	WO 95/15787 A (STEFENSON PER) 15 June 1995 (1995-06-15) figures 5,6	1, 10
A	---	1
A	FR 2 741 373 A (BACHMANN SA) 23 May 1997 (1997-05-23) cited in the application the whole document ---	1
A	US 5 421 128 A (SHARPLESS GARRETT C ET AL) 6 June 1995 (1995-06-06) figures 5,6 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 April 2004

Date of mailing of the international search report

04/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Delzor, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH2004/000112

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0173245	A	04-10-2001	AU 3147101 A BR 0105386 A CA 2374645 A1 WO 0173245 A1 CN 1365416 T EP 1210489 A1 JP 2003529006 T NZ 515020 A US 2002157322 A1 ZA 200108237 A	08-10-2001 26-02-2002 04-10-2001 04-10-2001 21-08-2002 05-06-2002 30-09-2003 25-10-2002 31-10-2002 12-06-2002
WO 9515787	A	15-06-1995	SE 501540 C2 AU 1252495 A EP 0732963 A1 SE 9304048 A WO 9515787 A1	06-03-1995 27-06-1995 25-09-1996 06-03-1995 15-06-1995
FR 2741373	A	23-05-1997	FR 2741373 A1	23-05-1997
US 5421128	A	06-06-1995	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH2004/000112

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 E04H15/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E04H E01D B64D B63B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01/73245 A (PEDRETTI MAURO) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	WO 95/15787 A (STEFENSON PER) 15. Juni 1995 (1995-06-15) Abbildungen 5,6	1, 10
A		1
A	FR 2 741 373 A (BACHMANN SA) 23. Mai 1997 (1997-05-23) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	US 5 421 128 A (SHARPLESS GARRETT C ET AL) 6. Juni 1995 (1995-06-06) Abbildungen 5,6	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. April 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Delzor, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2004/000112

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0173245 A	04-10-2001	AU 3147101 A	08-10-2001
		BR 0105386 A	26-02-2002
		CA 2374645 A1	04-10-2001
		WO 0173245 A1	04-10-2001
		CN 1365416 T	21-08-2002
		EP 1210489 A1	05-06-2002
		JP 2003529006 T	30-09-2003
		NZ 515020 A	25-10-2002
		US 2002157322 A1	31-10-2002
		ZA 200108237 A	12-06-2002
WO 9515787 A	15-06-1995	SE 501540 C2	06-03-1995
		AU 1252495 A	27-06-1995
		EP 0732963 A1	25-09-1996
		SE 9304048 A	06-03-1995
		WO 9515787 A1	15-06-1995
FR 2741373 A	23-05-1997	FR 2741373 A1	23-05-1997
US 5421128 A	06-06-1995	KEINE	